

PTO 03-4336

Austrian Patent

Document No. AT 399 214 B

STEAM OR HOT GAS GENERATOR WITH A COMBUSTION CHAMBER

[Dampf- oder Heissgaserzeuger mit einer Brennkammer]

Michael Bobik

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Washington, D.C.

July 2003

Translated by: Schreiber Translations, Inc.

Country : Federal Republic of Germany
Document No. : AT 399 214 B
Document Type : Patent
Language : German
Inventor : Michael Bobik
Applicant : Waagner-Biro Inc., Vienna, Austria
IPC : F23C 11/02
Application Date : August 24, 1987
Publication Date : April 25, 1995
Foreign Language Title : Dampf- oder Heissgaserzeuger mit
einer Brennkammer
English Title : STEAM OR HOT GAS GENERATOR WITH A
COMBUSTION CHAMBER

STEAM OR HOT GAS GENERATOR WITH A COMBUSTION CHAMBER

The new steam and hot gas generator has a fluidized bed apparatus 16, in which the harmful gases in the flue gas flow such as SO_x are absorbed for the most part within a temperature range of 700 to 900°C between the combustion chamber 14 and the heat consumer 19 downstream thereof. For a better and as complete as possible sorption of the harmful gases in the sorbent, the fluidized bed apparatus 16 is provided with a circulating fluidized bed. The construction of the new steam and hot gas generator makes possible a simple control of the solids content in the fluidized bed apparatus in which the propellant gas quantity is correspondingly throttled for the feedback 8.

/2

The invention concerns a steam and hot gas generator with a heat consumer downstream of the combustion chamber, a fluidized bed apparatus, in particular with a circulating fluidized bed, preferably for harmful gas deposition, and a gas purifying device, and a process for controlling the solids concentration

¹ Numbers in the margin indicate pagination in the foreign text.



in the fluidized bed apparatus of the steam and hot gas generator.

Circulating fluidized beds were integrated into a steam generator arrangement or for producing hot gas, used either at the hot end as combustion chamber or at the cold end for purifying the exhaust gases, for example, by absorbing the hydrogen chloride downstream of waste combustion arrangements. The fluidized bed arrangements are also designed with two levels (DE-OS 2945544 or DE-OS 3517992), wherein two fluidized bed arrangements are arranged one over the other, so that the exhaust gases from the combustion of the fluidized bed that contain harmful gases are purified by absorption with lime dust in the fluidized bed arrangement lying thereover (downstream).

When used as combustion chamber, the main task of the fluidized bed apparatus is to ensure a good combustion and good heat transfer through the inert, pneumatically transported circulating material above all of solid fuels by means of an effective mixing during the combustion. At the same time, assuming that the gas temperature is within the temperature range between about 720-900°C that is required for the effective reaction conditions, the SO_x in the flue gas is reduced by adding CaCO_3 or CaO and similar substances. An effective dechlorination of the flue gas takes place only at even lower temperatures and

can therefore not be carried out in the combustion chamber. In oil burners, the effectiveness of the desulfurization is clearly reduced due to the unfavorable flow conditions during the combustion in the fluidized bed combustion chamber. The fluidized bed furnaces are more suitable for grainy fuels so that in oil furnaces can be expected larger component measurements and also excessive individual requirements for the blowers.

When utilized at the cold end downstream of the steam generator, the circulating fluidized bed has shown to be very well suited for the reduction of the hydrogen chloride content in the exhaust gas, but is unsuitable for the desulfurization because of the correspondingly required reaction temperature.

It is an object of the invention to produce a steam or hot gas generator in a compact construction, in which the exhaust gases of a normal combustion chamber are purified from harmful substances at a favorable temperature after a solids deposition at a favorable temperature and are finally further cooled.

The invention is characterized in that downstream of a combustion chamber, between two heat consumers connected downstream, in particular within the temperature range of 700-900°C, after a flue gas deflection in the form of a ash hopper, is arranged a bottom with nozzles flooded with exhaust gas, on

which as is known the fluidized bed apparatus for sorption of the harmful gases is built, in which the gas of the combustion chamber containing the harmful gases forms at least part of the fluidization gases and the harmful gases of this fluidization gas are bonded to the fluidized sorbing solids of the fluidized bed.

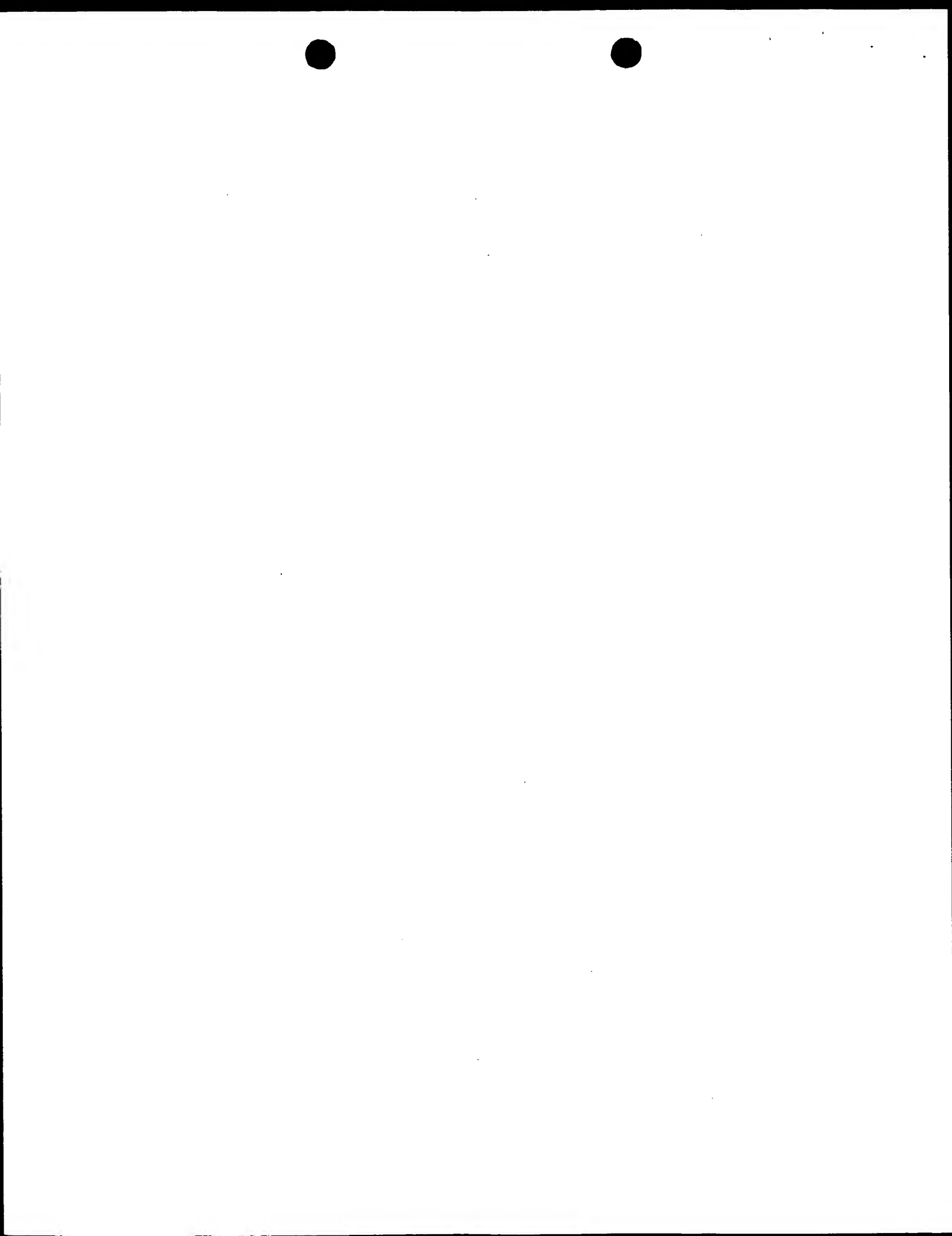
The process of the invention for controlling the solids concentration in the fluidized bed apparatus of the steam or hot gas generator is characterized in that the propellant quantity to the return channel, in particular the resorbed exhaust gas, is throttled so as to control the circulating solids quantity.

An example of an application is the desulfurization of flue gas in a small oil-fired steam generator. These arrangements can usually not be economically equipped with downstream flue gas desulfurization arrangements due to their low performance. With the integration of the desulfurization into the furnace itself, which is proposed herein, can be achieved a good economy. The conventional drying additive processes work also by blowing in, for example, lime dust into the flue gas behind the flame; however, only the time during which the dust remains in the flue gas on its way through the furnace is available for the reaction. A utilization of the reaction substance of at least 60% is the consequence. The circulating fluidized beds

reuse constantly the solid reaction material deposited by a cyclone and lead the same to the reaction zone, so that long periods of exposure and a good utilization of the material (over 90%) are possible.

The flue gases of the oil flame have temperatures of more than 1100°C. Part of this heat in the radiation and convection heating surfaces is then transferred to the steam circuit and the flue gas temperature is reduced to 900°C. In this way, the gas passes through the nozzles into the reaction system and fluidizes the limestone dust located therein. The SO_x is absorbed very effectively by the dust in this turbulent flow. The flue gas, which is purified of dust in the cyclone, passes for a further heat transfer into the economizers and air heaters. The dust is continuously fed or extracted in a small partial current in accordance with the degree of utilization. The invention is especially conceived to design optimally, on the one hand, a combustion chamber or a radiation chamber for a heating with oil burners, carbon and water burners (CMW), or sludge burners and, on the other hand, to utilize the flue gas purification effectiveness of a circulating fluidized bed at the temperature that is necessary for the required reaction.

/3



For this purpose, the circulating fluidized bed is inserted in such a way between the heating surfaces of the steam or hot gas generator, that the high heat is previously dissipated via the heating surfaces, and the low heat is dissipated via the heating surfaces behind the fluidized bed.

The invention is shown in the figures as an example and schematically in the form of a circuit diagram.

The arrangement consists essentially of a burner 1, which is operated with a fuel 3 such as oil, a carbon and water mixture, or sludge, and with combustion air 2, in particular primary air. All of the combustion air can be supplied in a stepped manner, if a combustion that is poor in nitrogen is desired, as primary air with a proportion of 50 to 80% of the total air quantity, secondary air 13, and tertiary air 14, or the propellant gas 15 necessary for the solids circulation can be a part of the combustion air or also the exhaust gas. In a first gas pass surrounded by heating surfaces, which can be configured as a combustion chamber 4, and which, depending on the requirements, is also equipped with stimulating surface bundles 12, the flue gas temperature before entry into the fluidized bed apparatus 6, which has a circulating fluidized bed, is cooled to the reaction temperature. The flue gas passes through the nozzles 5, which penetrate through a cooled wall,

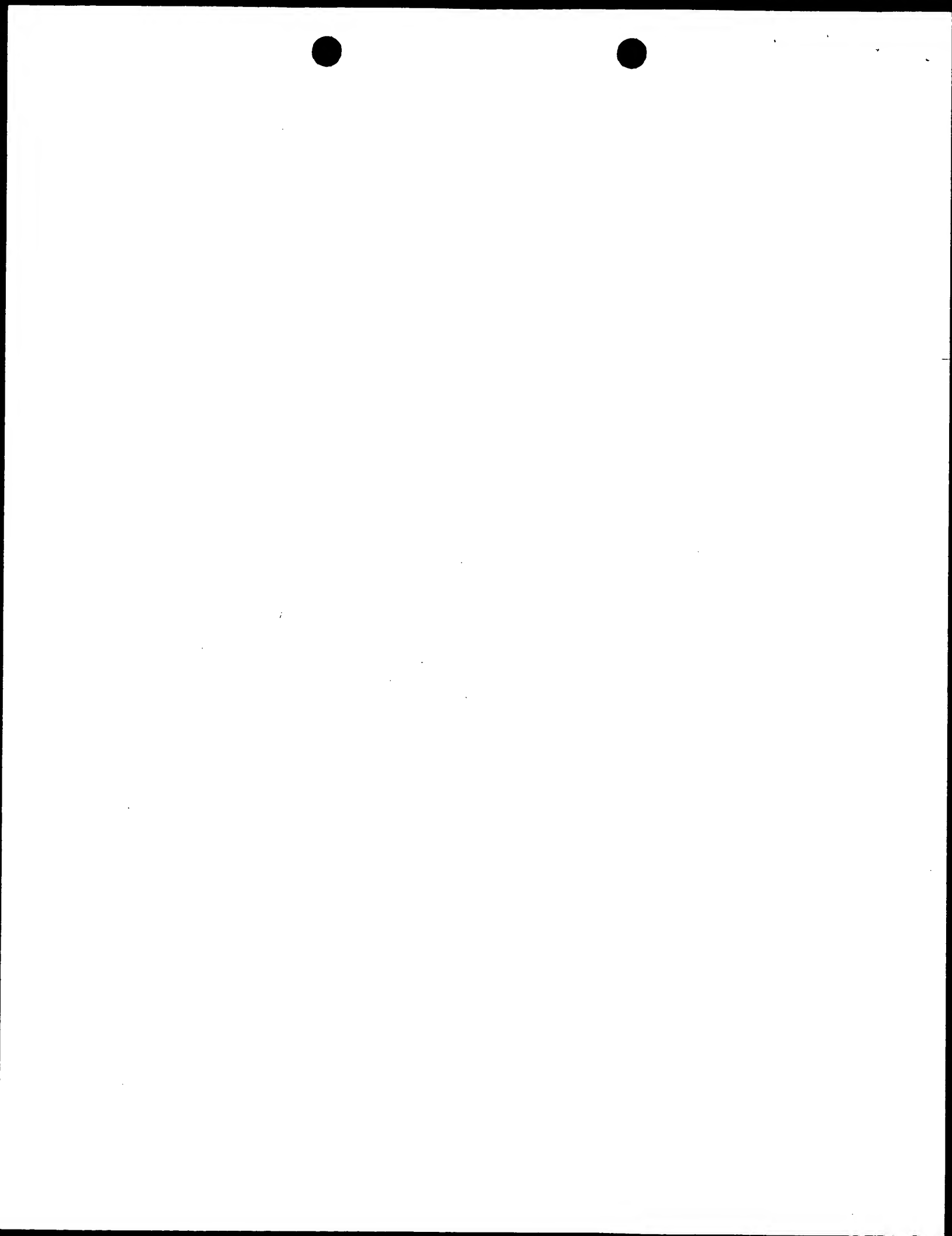
into the fluidized bed apparatus 6, which is filled with the solid reactants, for example, CaO_3 or CaO to bind the sulfur oxide, which is pneumatically circulated. In the fluidized bed apparatus 6, the solids carried by the flue gas rise, are again separated from the flue gas within the cyclone 7, and are driven back by a propellant gas 15, which is generally recirculated flue gas or also in part combustion air, through the return channel 18, which acts as a siphon, to the reaction chamber. The flue gas flows out of the cyclone 7 to the heat consumer 9 connected downstream, which cools the same to the exhaust gas temperature. Between the combustion chamber 4 and the fluidized bed 6 can be provided a simple dust removal apparatus such as an ash hopper 10, for example. The walls of the steam or hot gas generator are formed by cooling surfaces such as, for example, finned tube walls and form a three-pass design with a combustion chamber, which is passed through vertically downward.

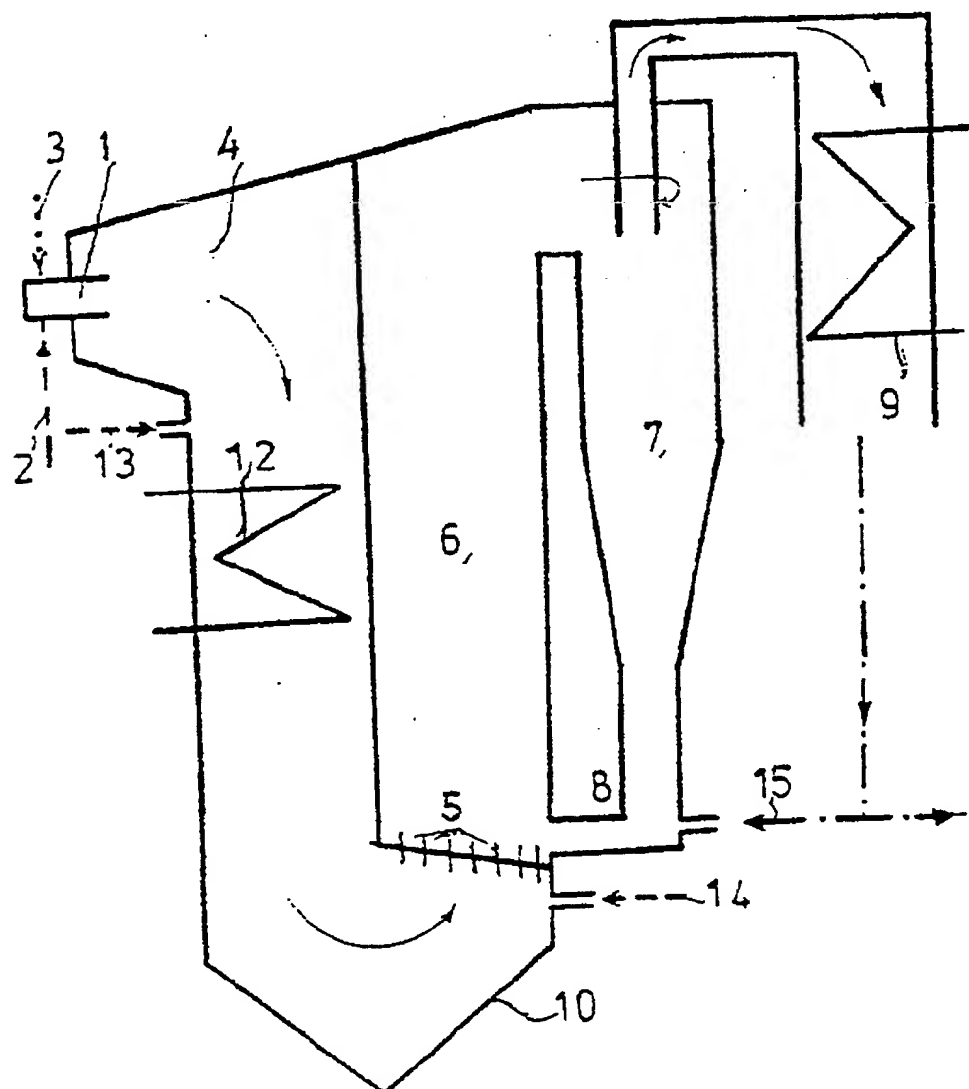
During the development of the circulating fluidized bed, the control of the solids concentration in the fluidized bed is simplified in that, by throttling the gas quantity in the solids return from the cyclone 7, the solids concentration in the fluidized bed apparatus 6 can be adapted rapidly to the present requirement, whereby the cyclone 7 becomes an intermediate storage for the sorbent.

Patent Claims

1. A steam or hot gas generator with a heat consumer connected downstream of a combustion chamber, a fluidized bed apparatus, in particular with a circulating fluidized bed, preferably for harmful gas deposition, and a gas purifying device, wherein downstream of a combustion chamber (4), between two heat consumers (9 and 12) connected downstream with an average gas temperature, in particular within the range of 700 to 900°C, after a flue gas deflection in the form of an ash hopper (10), is arranged a bottom with nozzles (5) flooded with exhaust gas, on which is built as is known the fluidized bed apparatus for sorption of the harmful gases, in which the gas of the combustion chamber (4) containing the harmful gases forms at least a part of the fluidization gas and the harmful gases of this fluidization gas are bonded to the fluidized sorbing solids of the fluidized bed.
2. A process for controlling the solids concentration in the fluidized bed apparatus of the steam or hot gas generator of claim 1, wherein the propellant gas quantity is throttled to the return channel (8), in particular the resuctioned gas, and hence the outflowing solids quantity is controlled.

1 sheet of drawing is included herewith







Republik
Österreich
Patentamt

(11) Nummer: **AT 399 214 B**

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 2111/87

(22) Anmeldetag: 24. 8.1987

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 8.1994

(45) Ausgabetag: 25. 4.1995

(51) Int.Cl.⁶ : **F23C 11/02**
F23J 15/00

(56) Entgegenhaltungen:

DE-OS3517992 DE-OS2945544 EP 118931
VDI-VERLAG 1978, VGB KRAFTWERKSTECHNIK "ZIRKULIERENDE
WIRBELSCHICHTFEUERUNG" 63 JGH. HEFT 10, OKTOBER 1983

(73) Patentinhaber:

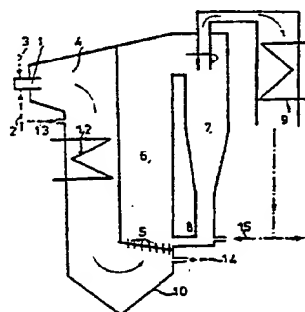
WAAGNER-BIRD AKTIENGESELLSCHAFT
A-1221 WIEN (AT).

(72) Erfinder:

BOBIK MICHAEL DR.
GRAZ, STEIERMARK (AT).

(54) DAMPF- ODER HEISSGASERZEUGER MIT EINER BRENNKAMMER

(57) Der neue Dampf- und Heißgaserzeuger weist im Rauchgasstrom bei einem Temperaturbereich von 700 bis 900 ° C, also mischen Brennkammer 14 und dem nachgeschalteten Wärmeverbraucher 19, einen Wirbelbettapparat 16 auf, in dem die Schadgase wie SO_x weitgehend absorbiert werden. Zur besseren, möglichst vollständigen Sorption der Schadgase an das Sorbens wird der Wirbelbettapparat 16 mit einer zirkulierenden Wirbelschicht ausgestattet. Die Konstruktion des neuen Dampf- und Heißgaserzeugers ermöglicht eine einfache Steuerung des Feststoffgehaltes im Wirbelbettapparat, in dem die Treibgasmenge für die Rückführung 8 entsprechend gedrosselt wird.



AT 399 214 B

PTO 2003-4336

S.T.I.C. Translations Branch

JNR 6978918

Die Erfindung betrifft einen Dampf- oder Heißgaserzeuger mit einem einer Brennkammer nachgeschalteten Wärmeverbraucher, einem Wirbelschichtapparat, insbesondere mit zirkulierender Wirbelschicht, vorzugsweise zur Schadgasabscheidung, und einer Gasreinigungseinrichtung und ein Verfahren zur Regelung der Feststoffkonzentration im Wirbelschichtapparat des Dampf- oder Heißgaserzeugers.

5 Zirkulierende Wirbelschichten wurden, integriert in einer Dampferzeugeranlage oder zur Heißgaserzeugung, entweder am heißen Ende als Brennkammer oder am kalten Ende zur Reinigung des Abgases, z. B. durch Absorption des Chlorwasserstoffes nach Müllverbrennungsanlagen eingesetzt. Wirbelbettenanlagen werden auch doppelstöckig (DE OS 2945544 bzw. DE-OS 3517992) gebaut, wobei zwei Wirbelbettenanlagen übereinander angeordnet sind, so daß die schadstoffhaltigen Abgase der Wirbelbettverbrennung in der
10 darübereliegenden (nachgeschalteten) Wirbelbettenanlage mit Kalkstaub durch Absorption gereinigt werden.

Eingesetzt als Brennkammer ist die Hauptaufgabe des Wirbelschichtapparates durch inertes, pneumatisch transportiertes zirkulierendes Material vor allem für feste Brennstoffe einen guten Ausbrand und gute Wärmeübertragung durch effektive Vermischung während der Verbrennung zu sichern. Dabei wird auch, vorausgesetzt die Gastemperatur ist in dem für effektive Reaktionsbedingungen erforderlichen Temperaturbereich von etwa 720 - 900 ° C, durch Zusatz von CaCO_3 oder CaO und ähnlichen Substanzen der SO_2 -Gehalt im Rauchgas reduziert. Eine effektive Entchlorung des Rauchgases findet erst bei noch tieferen Temperaturen statt und kann daher nicht in der Brennkammer durchgeführt werden. Bei Ölbrännern ist die Wirksamkeit der Entschwefelung wegen ungünstiger Strömungsverhältnisse während der Verbrennung in der Wirbelschicht-Brennkammer deutlich reduziert. Wirbelschichtfeuerungen eignen sich mehr für körnige
20 Brennstoffe so daß bei Ölfeuerungen größere Bauteilabmessungen und auch überhöhter Eigenbedarf für Gebläse zu rechnen ist.

Eingesetzt am kalten Ende hinter dem Dampferzeuger erweist sich die zirkulierende Wirbelschicht zwar sehr geeignet zur Reduktion des Chlorwasserstoffgehaltes im Abgas, ist jedoch zur Entschwefelung wegen der jeweiligen erforderlichen Reaktionstemperatur ungeeignet.

25 Die Erfindung hat es sich zur Aufgabe gestellt, einen Dampf- oder Heißwassererzeuger in Kompaktbauweise zu erstellen, bei dem die Abgase einer normalen Brennkammer nach einer Feststoffabscheidung bei günstiger Temperatur von Schadstoffen gereinigt und schließlich noch weiter abgekühlt werden.

Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß nach einer Brennkammer zwischen zwei nachgeschalteten Wärmeverbrauchern bei mittlerer Gastemperatur, insbesondere im Temperaturbereich von 700 - 900 ° C, nach einer Rauchgasumlenkung in Form eines Aschentrichters ein Boden mit Abgas durchfluteten Düsen
30 angeordnet ist, auf dem wie an sich bekannt, der Wirbelschichtapparat zur Sorption der Schadgase aufgebaut ist, bei dem das schadgashaltige Gas aus der Brennkammer zumindest einen Teil des Fluidisierungsgases bildet und die Schadgase aus diesem Fluidisierungsgas an den fluidisierten sorbierenden Feststoff der Wirbelschicht gebunden werden.

35 Das erfindungsgemäße Verfahren zur Regelung der Feststoffkonzentration im Wirbelschichtapparat des Dampf- oder Heißgaserzeugers ist dadurch gekennzeichnet, daß die Treibgasmenge zum Rückführkanal, insbesondere der rückgesaugten Abgase, gedrosselt wird, um damit die umlaufende Feststoffmenge zu regeln.

Ein Einsatzbeispiel ist die Entschwefelung der Rauchgase in einem kleinen ölgefeuerten Dampferzeuger. Solche Anlagen sind wegen ihrer geringen Leistung wirtschaftlich meist nicht mit nachgeschalteten Rauchgasentschwefelungsanlagen ausrüstbar. Durch die hier vorgeschlagene Integration der Entschwefelung in den Kesselkörper kann eine Wirtschaftlichkeit erreicht werden. Konventionelle Trockenadditiv-Verfahren arbeiten ebenso mit Einblasung von z.B. Kalkstaub in das Rauchgas hinter der Flamme; jedoch steht zur Reaktion nur die Zeit zur Verfügung, die der Staub bei seinem Weg durch den Kessel in
45 Rauchgas bleibt. Eine Ausnützung der Reaktionssubstanz von höchstens 60 % ist die Folge. Zirkulierende Wirbelschichten verwenden das feste durch einen Zyklon abgeschiedene Reaktionsmaterial immer wieder und führen es der Reaktionszone zu, so das lange Verweilzeiten und eine gute Ausnützung des Materials (über 90 %) möglich sind.

Die Abgase der Ölf Flamme haben Temperaturen von über 1100 ° C. In Strahlungs- und Konvektionsheizflächen wird dann ein Teil dieser Wärme an den Damfkreislauf übertragen, und die Rauchgastemperatur auf
50 ca. 900 ° C gesenkt. So tritt das Gas dann durch die Düsen in das Reaktionssystem ein und fluidisiert den dort befindlichen Kalksteinstaub. Bei dieser turbulenten Strömung wird das SO_2 sehr wirkungsvoll vom Staub absorbiert. Das im Zyklon vom Staub gereinigte Rauchgas tritt zur weiteren Wärmeübertragung in die Nachschaltheizflächen über. Der Staub wird in einem kleinen Teilstrom entsprechend dem Ausnützungsgrad kontinuierlich zugeführt bzw. abgezogen. Die vorliegende Erfindung ist speziell gedacht, um bei
55 Feuerung durch Ölbränner, Kohle-Wasser-Brenner (CMW) oder Schlammbränner einerseits eine Brennkammer bzw. einen Strahlungsraum optimal für diese Brenner auszulegen, andererseits die Rauchgasreinigungswirksamkeit einer zirkulierenden Wirbelschicht bei der für die erforderliche Reaktion notwendigen

Temperatur auszunützen. Dazu wird die zirkulierende Wirbelschicht so zwischen die Heizflächen des Dampf- oder Heißgaserzeugers eingefügt, daß die Hochtemperaturwärme vorher über Heizflächen abgeführt wird, und die Niedertemperaturwärme durch Heizflächen hinter der Wirbelschicht.

Die Erfindung ist in der Figur beispielsweise und schematisch in Form eines Schaltbildes dargestellt.

- 5 Die Anlage besteht im wesentlichen aus einem Brenner 1, der mit Brennstoff 3, wie Öl, Kohle-Wasser-Mischung oder Schlamm als Brennstoffen, und mit Verbrennungsluft 2, insbesondere Primärluft, betrieben wird. Die gesamte Verbrennungsluft kann, wenn eine stickoxidarme Verbrennung erwünscht ist, gestuft als Primärluft mit einem Anteil von 50 bis 80 % der Gesamtluftmenge, Sekundärluft 13 und Tertiärluft 14 zugegeben werden, bzw. kann auch das für den Feststoffumlauf erforderliche Treibgas 15 ein Teil der
- 10 Verbrennungsluft oder auch Abgas sein. In einem ersten von Heizflächen umgebenen Rauchgaszug, der als Brennkammer 4 ausgebildet sein kann, und je nach Erfordernis auch mit Heizflächenbündeln 12 bestückt sein kann, wird die Rauchgastemperatur vor Eintritt in den Wirbelbettapparat 6, der eine zirkulierende Wirbelschicht aufweist, auf die Reaktionstemperatur abgekühlt. Das Rauchgas tritt durch Düsen 5, die eine
- 15 bzw. CaO zur Schwefeloxid-Einbindung gefüllt ist, der pneumatisch zirkuliert wird. Im Wirbelbettapparat 6 steigt der Feststoff getragen durch das Rauchgas auf, wird im Zyklon 7 vom Rauchgas wieder abgetrennt und durch den Rückführkanal 18, der als Sifon wirkt, angetrieben durch ein Treibgas 15, das im allgemeinen rezirkuliertes Rauchgas oder auch Teil der Verbrennungsluft ist, zum Reaktionsraum zurückgeführt. Das Rauchgas strömt aus dem Zyklon 7 zum nachgeschalteten Wärmeverbraucher 9, der es bis zur
- 20 Abgastemperatur abkühlt. Zwischen Brennkammer 4 und dem Wirbelbettapparat 6 kann ein einfacher Staubabscheider, wie z.B. Aschentrichter 10, vorgesehen sein. Die Wände des Dampf- bzw. Heißgaserzeugers sind von Kühlflächen, wie z.B. Flossenrohrwänden, gebildet und bilden eine Dreizugbauweise mit vertikal nach unten durchströmter Brennkammer.

- Bei der Entwicklung der zirkulierenden Wirbelschicht zeigte sich eine Vereinfachung der Regelung der
- 25 Feststoffkonzentration im Wirbelbett, in dem durch Drosselung der Gaseenge in der Feststoffrückführung vom Zyklon 7 in den Wirbelbettapparat 6 die Feststoffkonzentration schnell dem augenblicklichen Bedarf angepaßt werden kann, wodurch der Zyklon 7 zu einem Zwischenlager des Sorptionsmittels wird.

Patentansprüche

- 30 1. Dampf- oder Heißgaserzeuger mit einem einer Brennkammer nachgeschalteten Wärmeverbraucher, einem Wirbelschichtapparat, insbesondere mit zirkulierender Wirbelschicht, Vorzugsweise zur Schadgasabscheidung, und einer Gasreinigungseinrichtung, **dadurch gekennzeichnet**, daß nach einer Brennkammer (4) zwischen zwei nachgeschalteten Wärmeverbrauchern (9 und 12) bei mittlerer
- 35 Gastemperatur, insbesondere im Temperaturbereich von 700 bis 900° C, nach einer Rauchgasumlenkung in Form eines Aschentrichters (10) ein Boden mit vom Abgas durchfluteten Düsen (5) angeordnet ist, auf dem wie an sich bekannt der Wirbelschichtapparat zur Sorption der Schadgase aufgebaut ist, bei dem das schadgashältige Gas aus der Brennkammer (4) zumindest einen Teil des Fluidisierungsgases bildet und die Schadgase aus diesem Fluidisierungsgas an den fluidisierten sorbierenden
- 40 Feststoff der Wirbelschicht gebunden werden.
2. Verfahren zur Regelung der Feststoffkonzentration im Wirbelschichtapparat des Dampf- oder Heißgaserzeugers nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Treibgasmenge zum Rückführkanal (8), insbesondere des rückgesaugten Abgases, gedrosselt wird, um damit die umlaufende Feststoff-
- 45 menge zu regeln.

Hiezu 1 Blatt Zeichnungen

50

55

Ausgegeben

25. 4.1995

Int. Cl.⁶: F23C 11/02
F23J 15/00

Blatt 1

